

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|--|---|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation 6 : D01F 6/04, 6/06, 6/46, D01D 5/28 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/10645 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. April 1995 (20.04.95) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/01203 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. Oktober 1994 (08.10.94) (30) Prioritätsdaten: P 43 34 922.6 13. Oktober 1993 (13.10.93) DE (71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): RIETER AUTOMATIK GMBH [DE/DE]; Ostring 19, Postfach 12 60, D-63762 Großostheim (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): GLAWION, Erwin [DE/DE]; Anne-Frank-Strasse 21, D-63762 Großostheim (DE). (74) Anwalt: CANZLER, Rolf; Reisacherstrasse 23, D-85055 Ingolstadt (DE). | (81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> | |

(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING POLYOLEFINE FIBRES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON FASERN AUS POLYOLEFINEN

(57) Abstract

A process is disclosed for producing polyolefine fibres, in particular thermobondable fibres to be processed into nonwoven fabrics. The polyolefines are melted in at least one extruder, the molten polyolefines are pressed through spinning nozzles so as to produce fibres and the fibres are further processed in a manner known per se. The process is characterised in that part of the polyolefines is melted in a main extruder and another part of the polyolefines is melted in at least one side stream extruder and chemically or thermally processed in an appropriate manner to produce a higher proportion of short-chain polyolefines that is added to the polyolefines melted in the main extruder. Also disclosed is a device for carrying out the process.

(57) Zusammenfassung

Ein Verfahren zur Herstellung von Fasern aus Polyolefinen, insbesondere von thermobondierbaren Fasern zur Verarbeitung zu Vliesten, umfassend das Schmelzen von Polyolefinen in mindestens einem Extruder, Pressen der geschmolzenen Polyolefine durch Spindüsen unter Erhalt von Fasern und Weiterbehandlung der Fasern in an sich bekannter Weise ist dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Polyolefine in einem Hauptextruder geschmolzen wird, und der andere Teil der Polyolefine in mindestens einem Seitenstromextruder geschmolzen und in geeigneter Weise chemisch oder thermisch unter Erhalt eines höheren Anteils kurzkettiger Polyolefine behandelt wird, und den im Hauptextruder geschmolzenen Polyolefinen zugeführt wird. Gleichzeitig wird eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung beschrieben.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich | GA | Gabon | MR | Mauritanien |
| AU | Australien | GB | Vereinigtes Königreich | MW | Malawi |
| BB | Barbados | GE | Georgien | NE | Niger |
| BE | Belgien | GN | Guinea | NL | Niederlande |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | NO | Norwegen |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | NZ | Neuseeland |
| BJ | Benin | IE | Irland | PL | Polen |
| BR | Brasilien | IT | Italien | PT | Portugal |
| BY | Belarus | JP | Japan | RO | Rumänien |
| CA | Kanada | KE | Kenya | RU | Russische Föderation |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KG | Kirgisistan | SD | Sudan |
| CG | Kongo | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden |
| CH | Schweiz | KR | Republik Korea | SI | Slowenien |
| CI | Côte d'Ivoire | KZ | Kasachstan | SK | Slowakei |
| CM | Kamerun | LI | Liechtenstein | SN | Senegal |
| CN | China | LK | Sri Lanka | TD | Tschad |
| CS | Tschechoslowakei | LU | Luxemburg | TG | Togo |
| CZ | Tschechische Republik | LV | Lettland | TJ | Tadschikistan |
| DE | Deutschland | MC | Monaco | TT | Trinidad und Tobago |
| DK | Dänemark | MD | Republik Moldau | UA | Ukraine |
| ES | Spanien | MG | Madagaskar | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland | ML | Mali | UZ | Usbekistan |
| FR | Frankreich | MN | Mongolei | VN | Vietnam |

5
Verfahren zur Herstellung von Fasern aus Polyolefinen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Fasern, insbesondere von thermobondierbaren Stapelfasern zur Verarbeitung von Vliesen.

Bekannte Verfahren zur Herstellung von Stapelfasern sind der Kurzspinn- und Langspinnprozeß. Beiden Prozessen ist gemeinsam, daß das Polyolefin in einem Extruder geschmolzen wird und anschließend durch Spindüsen unter Erhalt von Fasern gepreßt wird. Beim Kurzspinnprozeß werden Spinndüsen mit großen Lochzahlen bei engen Lochabständen verwendet, wodurch zur Abkühlung der Fasern hohe Blasluftgeschwindigkeiten nötig sind. Auf Grund der niedrigen Prozeßgeschwindigkeiten ist es möglich, direkt auf die nachfolgende Weiterbehandlungsstrecke zu gehen. Hingegen werden beim Langspinnprozeß Spinndüsen mit deutlich geringeren Lochzahlen bei größeren Lochabständen verwendet, so daß man mit deutlich niedrigeren Blasluftgeschwindigkeiten als beim Kurzspinnprozeß arbeiten kann. Auf Grund der deutlich höheren Prozeßgeschwindigkeiten ist die Anblasstrecke deutlich länger. Diese Unterschiede in den Lochabständen und Blasluftgeschwindigkeiten ermöglichen es u.a. beim Langspinnprozeß beliebige Polyolefintypen ohne Einschränkungen in der Molekulargewichtsverteilung und Schmelzeviskosität verwenden zu können, wohingegen beim Kurzspinnprozeß für thermobondierbare Stapelfasern nur Polyolefine breiter Molekulargewichtsverteilung Anwendung finden.

Dies erklärt sich dadurch, daß die langkettigen Anteile die Schmelzefestigkeit erzeugen, während die kürzeren Ketten als Schmiermittel zwischen den langen Molekülen wirken. Aufgrund der niedrigeren Blasluftgeschwindigkeiten beim Langspinnprozeß wird hier keine so hohe Schmelzefestigkeit benötigt und dies bietet dem Betreiber einen weiten Schmelztemperaturbereich und somit die Auswahl unter Polyolefinen mit stark unterschiedlichen Schmelzeviskositäten, in der Praxis als Schmelzindex bezeichnet, an, während man beim Kurzspinnprozeß nur einen eingeschränkten Schmelzindexbereich verwenden kann, der bei ebenfalls eingeschränktem Temperaturbereich die notwendige Schmelzfestigkeit ergibt.

Der Langspinnprozeß bietet somit gegenüber dem Kurzspinnprozeß den Vorteil, daß Polyolefinschmelzen enger Molekulargewichtsverteilung und/oder niedriger Schmelzeviskosität verarbeitet werden können, wobei diese Schmelzen entweder auf Grund des Rohmaterials bereits vorliegen bzw. in der Schmelze durch thermischen oder chemischen Abbau im Extruder erzeugt werden können. Dieser thermische oder chemische Abbau der Schmelze führt zu höheren kurzkettigen Polyolefinanteilen und geht mit einer Verengung der Molekulargewichtsverteilung und Verringerung der Schmelzeviskosität einher. Dies führt zu deutlich verbesserten Eigenschaften der bei der Verarbeitung aus den Stapelfasern hergestellten Vliestoffe, da ein höherer Anteil an kurzkettigen Polyolefinen die Thermo-bondierbarkeitseigenschaften verbessert.

Dieser thermische oder chemische Abbau kann im Prinzip sowohl beim Kurzspinn- als auch beim Langspinnprozeß durchgeführt werden. Während beim Langspinnprozeß die niedrige Schmelzefestigkeit aufgrund des Viskositätsabbaus und der beim thermischen Abbau benötigten hohen Temperaturen keine verfahrenstechnischen Probleme verursacht, führt sie beim Kurzspinnprozeß jedoch zu Problemen bei der Kühlung mit Blas-

luft, und zwar in Form von Verklebungen zwischen den austretenden Fäden. Diesem Vorteil des Langspinnprozesses stehen die Nachteile eines Zweistufenprozesses entgegen, die beim Langspinnprozeß durch die zum Erreichen einer wirtschaftlichen Arbeitsweise erforderlichen hohen Anlagen Geschwindigkeiten (da niedrigere Lochzahlen) bedingt sind und die bei der Weiterbehandlung mittels einer Faserstraße im On-Line-Prozeß gesenkt werden müssen, weshalb eine Zwischenstufe in Form einer Kannenablage vorzusehen ist. Dieser Zweistufenprozeß (des Langspinnprozesses) verursacht allgemein höhere Investitions- und Personalkosten.

10 Sowohl für den Kurzspinnprozeß als auch für den Langspinnprozeß ist es bekannt, daß Seitenstromextruder zum Beimischen von Additiven, insbesondere zur Einfärbung oder zur schonenden Einarbeitung von thermisch empfindlichen Farbmasterbatches, verwendet werden können.

15 Eines der Hauptanwendungsgebiete der obengenannten Stapelfasern liegt in der Herstellung von thermobondierten Vliesstoffen. Diese Bondierung geschieht durch Verpressen der in einem mechanisch oder pneumatisch hergestellten Vlies enthaltenen Einzelfasern zwischen zwei beheizten 20 Kalanderwalzen. Ein wesentliches Beurteilungskriterium für die Qualität eines Vliesstoffes ist die Festigkeit des Vlieses, was wesentlich von der Thermobondierbarkeit der Fasern abhängt. Diese Thermobondierbarkeit ist umso besser, je höher der Anteil an kurzkettigen Polyolefinen, der wiederum wie bereits oben erwähnt, mit einer Verengung der Molekulargewichtsverteilung einhergeht.

Aus EP-A-0 552 013 sind thermisch bondierbare Fasern zur Herstellung von Vliesstoffen mit erhöhten Festigkeitswerten bekannt. Jedoch erfordert die Erzeugung dieser Eigenschaften ein aufwendiges Materialzuführungs-,

Materiallagerungs- und Materialdosiersystem, was im wesentlichen durch mehrere hierfür erforderliche Ausgangspolymeren bedingt ist.

Eine Aufgabe der Erfindung bestand nun darin, ein verbessertes Verfahren zur Herstellung von Fasern aus Polyolefinen bereitzustellen, das für die Vliesherstellung geeignete Fasern mit einem möglichst hohen Anteil an kurzkettigen Polyolefinen und günstiger Molekulargewichtsverteilung liefert. Gleichzeitig sollte eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens bereitgestellt werden.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 bzw. durch die Vorrichtung gemäß Patentanspruch 13 gelöst. Hierbei wird ein Teil der Polyolefine in einem Hauptextruder geschmolzen und der andere Teil der Polyolefine wird als Seitenstrom in mindestens einem Seitenstromextruder, vorzugsweise einem Seitenstromextruder, geschmolzen, in geeigneter Weise chemisch oder thermisch unter Erhalt eines höheren Anteils kurzkettiger Polyolefine behandelt und anschließend den im Hauptextruder geschmolzenen Polyolefinen zugeführt. Die geschmolzenen Polyolefine werden durch Spindüsen unter Erhalt von Fasern gepreßt und diese werden in an sich bekannter Weise weiterbehandelt. Diese Weiterbehandlung umfaßt u.a. ein Kühlen der Fasern, bevorzugt mit Blasluft.

Bei der vorliegenden Erfindung wird also mindestens ein Seitenstromextruder, der bisher nur zum Beimischen von Additiven bekannt war, gezielt zum thermischen oder chemischen Abbau eines Teils der eingesetzten Polyolefine eingesetzt. Durch diesen thermischen oder chemischen Abbau werden Polyolefine mit den gewünschten Eigenschaften (enge Molekulargewichtsverteilung, möglichst hoher Anteil an kurzkettigen Polyolefinen), die zur Vliesherstellung geeignete Fasern liefern, bereitge-

stellt. Bisher konnte ein derartiger thermischer oder chemischer Abbau ohne verfahrenstechnische Probleme oder wirtschaftliche Nachteile nur beim aufwendigen, zweistufigen Langspinnprozeß durchgeführt werden.

- 5 Die vorliegende Erfindung ermöglicht also die Herstellung von zur Vliesherstellung geeigneten Fasern aus Polyolefinen in einem einstufigen Prozeß. Gleichzeitig bietet die Erfindung den Vorteil, daß für den Kurzspinnprozeß alle Typen von Polyolefinen einsetzbar sind, wohingegen bisher zur Erzeugung von Fasern zur Vliesherstellung nur Polyolefine 10 breiter Molekulargewichtsverteilung verwendet werden konnten. Somit bietet die Erfindung die Vorteile des Langspinnprozesses in einem einstufigen Prozeß.

Durch diese Aufteilung der Schmelzerzeugung in einen Hauptstrom (im 15 Hauptextruder geschmolzene Polyolefine) und einen Seitenstrom steht dem Anwender ein Verfahren zur Herstellung von Fasern mit erhöhter Thermobondierbarkeit bei gleichzeitig guter Erspinnbarkeit zur Verfügung, wobei der Anwender durch die Aufteilung der beiden Polyolefinströme eine zusätzliche verfahrenstechnische Variationsmöglichkeit zur Verfügung 20 hat, mit der sowohl die Erspinnbarkeit wie auch die Thermobondierbarkeit positiv beeinflußt werden können. Die Erfindung gibt dem Anwender sogar die Möglichkeit, bisher von der Erspinnbarkeit ungeeignete Polymere derart aufzubereiten, daß gleichzeitig ein guter Lauf möglich ist und die Thermobondierbarkeit der daraus hergestellten Fasern erhöht 25 wird. Gegenüber der bereits erwähnten Offenlegungsschrift EP-A-0 552 013 bietet die Erfindung den Vorteil, daß ein beliebiges Polyolefin eingesetzt werden kann und die aufwendige, in der Offenlegungsschrift genannte Materialzuführung, -lagerung und -dosierung entfällt.

Darüber hinaus ermöglicht die Erfindung eine günstigere Energiebilanz, indem mit einem heißen Seitenstrom und einem kälteren Hauptstrom gearbeitet und somit durch Mischen der Teilströme die für die Fadenformung optimale Temperatur erzielt werden kann ohne zusätzliche Ableitung von Wärme aus dem Prozeß.

Bei den eingesetzten Polyolefinen kann es sich um beliebige Polyolefine handeln, vorzugsweise werden Polyethylen, Polypropylen, Polybutylen oder Gemische davon verwendet.

Das Schmelzen der Polyolefine im Hauptextruder erfolgt bevorzugt bei einer Temperatur von 180 bis 300°C, besonders bevorzugt bei einer Temperatur von 220 bis 250°C. Das Schmelzen der Polyolefine im Seitenstrom erfolgt bei chemischer Behandlung vorzugsweise bei der gleichen Temperatur wie das Schmelzen im Hauptextruder. Bei der thermischen Behandlung der Polyolefinschmelze im Seitenstrom wird bei erhöhter Temperatur gearbeitet, bevorzugt bei 250 bis 350°C, besonders bevorzugt bei 280 bis 320°C.

- Zur chemischen Behandlung werden bevorzugt Peroxide, besonders bevorzugt organische Peroxide eingesetzt. Bevorzugt liegt die Menge an verwendetem Peroxid im Bereich von 0,1 bis 2 Gew.-% bezogen auf den Seitenstrom.
- Die Menge des Seitenstroms beträgt bevorzugt 2 bis 50 Gew.-%, besonders bevorzugt 5 bis 20 Gew.-%, bezogen auf den Hauptstrom.

In einer bevorzugten Ausführungsform können den Polyolefinen im Seiten- oder Hauptstrom, besonders bevorzugt im Seitenstrom, übliche Zusatzstoffe, vorzugsweise Farbstoffe, Masterbatches und/oder Additive,

zugeführt werden. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform können ein Teil dieser Zusatzstoffe oder alle diese Zusatzstoffe über einen zweiten Seitenstromextruder zugeführt werden.

- 5 Die Zusammenführung von Haupt- und Seitenstrom erfolgt bevorzugt innerhalb des Hauptextruders bei dynamischer Vermischung oder nach dem Hauptextruder bei statischer Vermischung, wie auch aus den unten beschriebenen Figuren 1 und 2 ersichtlich ist.
- 10 Die durch das Pressen der Schmelze durch die Spinndüsen erhaltenen Fasern werden bevorzugt mittels Blasluft gekühlt. In einer bevorzugten Ausführungsform liegt die Temperatur der Blasluft bei 10 bis 50°C und ihre Geschwindigkeit bei 5 bis 50 m/sec. Die weitere Behandlung der gesponnenen und gekühlten Faser erfolgt in an sich bekannter Weise.
- 15 Hierbei werden die Fasern zuerst zu Stapelfasern verarbeitet, die dann zur Herstellung der gewünschten Vliese thermobondiert werden.

Aus den nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Fasern können Vliese hergestellt werden, die eine höhere Festigkeit bieten, und

- 20 höhere Weiterverarbeitungsgeschwindigkeiten zulassen.

Zur Veranschaulichung der Erfindung zeigen Fig. 1 und 2 Vorrichtungen, die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet sind.

- 25 Fig. 1 zeigt Zuführungseinrichtungen 1 für Polyolefine mittels derer ein Teil der Polyolefine zu einem Hauptextruder 2 und der andere Teil zu einem Seitenstromextruder 3 geführt werden. Die Polyolefine werden im Haupt- bzw. Seitenstromextruder geschmolzen, wobei die geschmolzenen Polyolefine im Seitenstromextruder 3 des weiteren auf geeignete Weise 30 thermisch oder chemisch unter Erhalt eines höheren Anteils kurzkettiger

Polyolefine behandelt werden. Die im Seitenstromextruder 3 geschmolzenen, behandelten Polyolefine werden dann über eine Verbindungsleitung 4 durch eine Pumpe 5, bevorzugt eine Zahnradpumpe, die zum Dosieren der Schmelze dient, in den Hauptextruder 2 geführt. Hierbei findet eine dynamische Mischung innerhalb des Hauptextruders 2 statt. Die Polymer schmelze wird dann über eine Schmelzeleitung 7 zu einem statischen Mischer 6 und anschließend zu den Spinndüsen oder Spinndüsenpaketen 8 geführt. Die Polymerschmelze wird durch die Spinndüsen 8 zu Fasern gepreßt, die in an sich bekannter Weise zu thermobondierbaren Stapelfasern bzw. Vliesen weiterverarbeitet werden.

Fig. 2 unterscheidet sich von Fig. 1 darin, daß die im Seitenstromextruder 3 geschmolzenen und behandelten Polyolefine über die Verbindungsleitung 4 durch eine Pumpe 5, vorzugsweise eine Zahnradpumpe (zum Dosieren der Schmelze) direkt in die Schmelzeleitung 7 geführt werden. Hierbei findet eine statische Mischung statt. Im übrigen bezeichnen gleiche Bezugsziffern in den Fig. 1 und 2 gleiche Komponenten.

In einer bevorzugten Ausführungsform (nicht gezeigt) weist die Vorrichtung nach den Spinndüsen Kühleinrichtungen zur Kühlung mit Blasluft auf. In einer anderen bevorzugten Ausführungsform (nicht gezeigt) weist die Vorrichtung mehr als einen Seitenstromextruder auf.

Somit stellt die vorliegende Erfindung ein einstufiges, kostengünstiges Verfahren zur Herstellung thermobondierbarer Stapelfasern aus Polyolefinen bereit.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Fasern aus Polyolefinen, insbesondere von thermobondierbaren Fasern zur Verarbeitung zu Vliesen, umfassend das Schmelzen von Polyolefinen in mindestens einem Extruder, Pressen der geschmolzenen Polyolefine durch Spindüsen unter Erhalt von Fasern und Weiterbehandlung der Fasern in an sich bekannter Weise,
dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil der Polyolefine in einem Hauptextruder geschmolzen wird, und der andere Teil der Polyolefine als Seitenstrom in mindestens einem Seitenstromextruder geschmolzen wird und in geeigneter Weise thermisch oder chemisch unter Erhalt eines höheren Anteils kurzketiger Polyolefine behandelt wird, und den im Hauptextruder geschmolzenen Polyolefinen zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefine aus Polyethylen, Polypropylen, Polybutylen oder Gemischen davon ausgewählt sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefine im Hauptextruder bei einer Temperatur von 180 bis 300°C, bevorzugt von 220 bis 250°C, geschmolzen werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefine im Seitenstrom bei thermischer Behandlung bei 250 bis 350°C geschmolzen werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefine im Seitenstrom bei chemischer Behandlung bei 180 bis 300°C, bevorzugt bei 220 bis 250°C, geschmolzen werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Menge der im Seitenstrom geschmolzenen Polyolefine 2 bis 50 Gew.-%, bevorzugt 5 bis 20 Gew.-%, bezogen auf die im Hauptextruder geschmolzenen Polyolefine beträgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyolefine chemisch mit Peroxiden, bevorzugt mit organischen Peroxiden, behandelt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Peroxide in einer Menge von 0,1 bis 2 Gew.-% bezogen auf die im Seitenstrom geschmolzenen Polyolefine verwendet werden.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den geschmolzenen Polyolefinen im Seitenstrom Farbstoffe, Masterbatches und/oder Additive zugegeben werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die im Seitenstrom geschmolzenen und behandelten Polyolefine den im Hauptextruder geschmolzenen Polyolefinen innerhalb des Hauptextruders bei dynamischer Vermischung zugeführt werden.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die im Seitenstrom geschmolzenen und behandelten Polyolefine den im Hauptextruder geschmolzenen Polyolefinen nach dem Hauptextruder bei statischer Vermischung zugeführt wird.
- 5
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Weiterbehandlung der Fasern ein Kühlen der Fasern mittels Blasluft, vorzugsweise bei einer Blaslufttemperatur von 10 bis 50°C und einer Blasluftgeschwindigkeit von 5 bis 50
10 m/sec umfaßt.
13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend
 - einen Hauptextruder (2),
 - mindestens einen Seitenstromextruder (3),
 - Zuführungseinrichtungen (1) für Polyolefine zu dem Hauptextruder und dem mindestens einen Seitenstromextruder und
 - Spinndüsen (8).
- 20
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung nach den Spinndüsen (8) Kühleinrichtungen zur Kühlung mit Blasluft aufweist.
- 25
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung weiterhin einen statischen Mischer (6) und eine Pumpe (5), bevorzugt eine Zahnradpumpe, zum Dosieren der in dem mindestens einen Seitenstromextruder geschmolzenen Polyolefine bei ihrer Zuführung zum Hauptextruder aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zusätzlich Zuführungseinrichtungen für Peroxide aufweist.
- s 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung weiterhin Steuerungseinrichtungen zur On-Line-Viskositätsmessung zur Kontrolle des thermischen Abbaus im Seitenstromextruder umfaßt.
- 10 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung einen Rechner zur Steuerung umfaßt.

FIG. 1

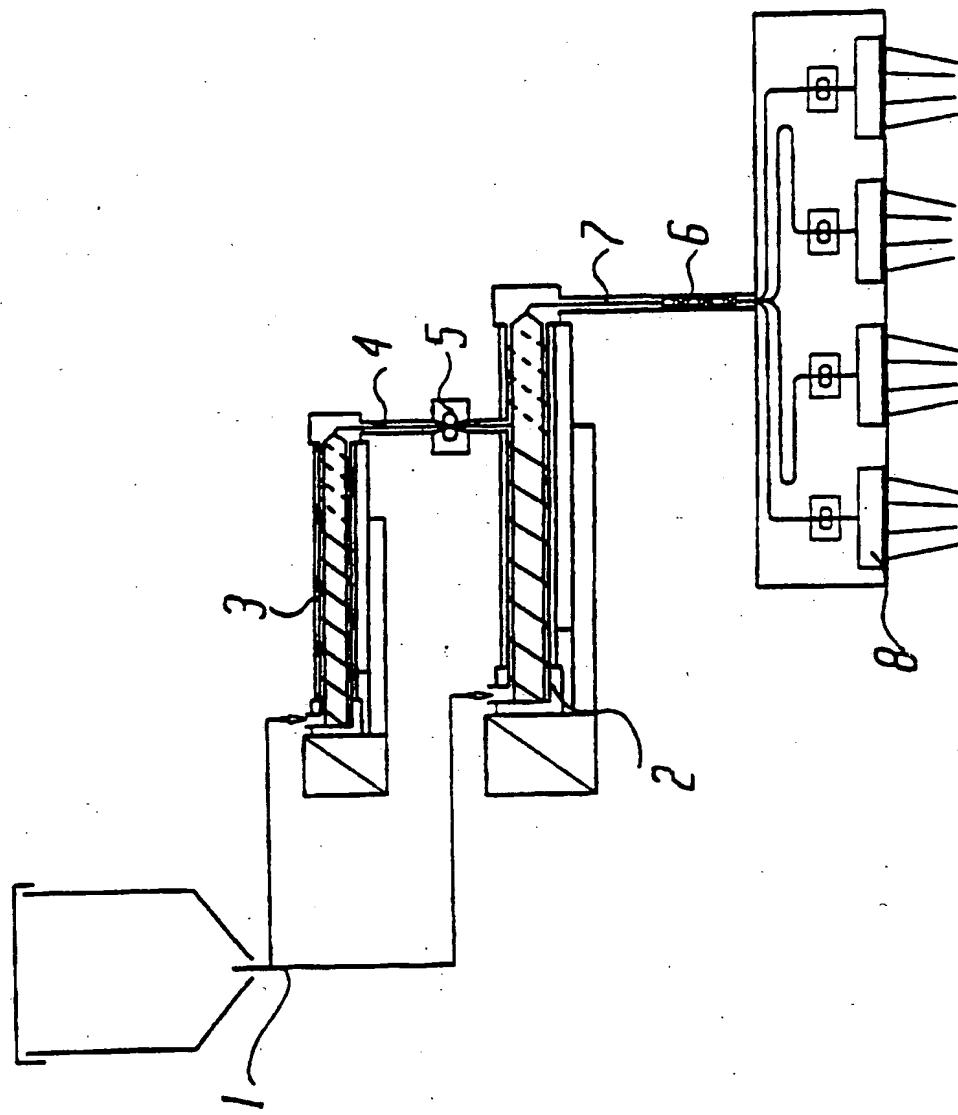
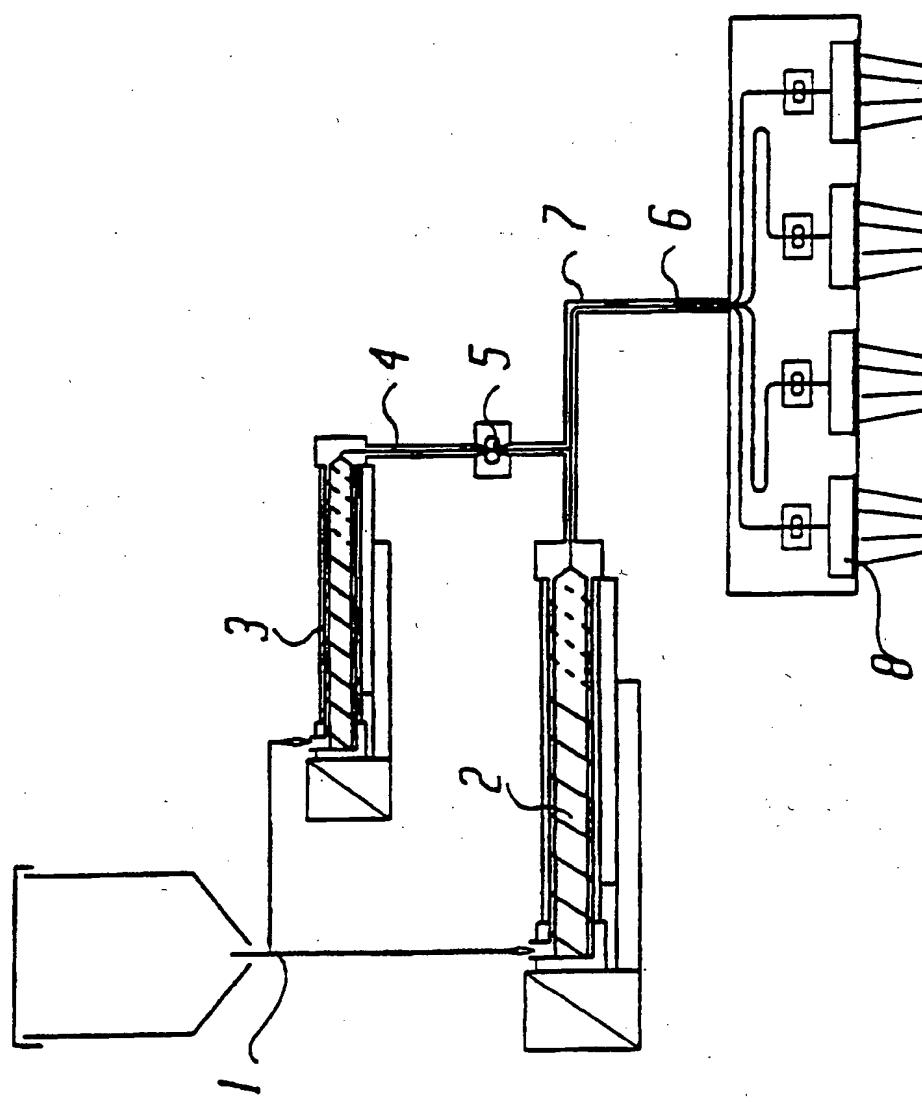


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Jonal Application No
PCT/DE 94/01203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 D01F6/04 D01F6/06 D01F6/46 D01D5/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 D01F D01D B29C C08F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | EP,A,0 552 013 (HERCULES INCORPORATED) 21 July 1993 cited in the application --- | |
| A | GB,A,2 258 869 (INSTITUTE OF CHEMISTRY, ACADEMIA SINICA) 24 February 1993 --- | |
| A | FR,A,2 607 438 (PIERRE BONNEL) 3 June 1988 --- | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 262 (C-371) 6 September 1986 & JP,A,61 089 316 (TEIJIN LTD) 7 May 1986 see abstract --- | |
| A | DE,A,14 95 275 (CHEMISCHE WERKE HULS) 13 March 1969 --- | |
| | | -/- |

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search Date of mailing of the international search report

24 January 1995 - 2. 02. 95

Name and mailing address of the ISA
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentiaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Tarrida Torrell, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 94/01203

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 205 (C-243) 19 September 1984 & JP,A,59 094 610 (UBE KOSAN KK) see abstract ----- | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

onal Application No

PCT/DE 94/01203

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|---------|------------------|
| EP-A-0552013 | 21-07-93 | AU-A- | 3118993 | 15-07-93 |
| | | CA-A- | 2087244 | 14-07-93 |
| | | JP-A- | 6041812 | 15-02-94 |
| GB-A-2258869 | 24-02-93 | CN-A- | 1068580 | 03-02-93 |
| FR-A-2607438 | 03-06-88 | FR-A- | 2562835 | 18-10-85 |
| | | FR-A- | 2606325 | 13-05-88 |
| DE-A-1495275 | 13-03-69 | NONE | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/01203

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 6 D01F6/04 D01F6/06 D01F6/46 D01D5/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
 IPK 6 D01F D01D B29C C08F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | EP,A,0 552 013 (HERCULES INCORPORATED) 21. Juli 1993 in der Anmeldung erwähnt --- | |
| A | GB,A,2 258 869 (INSTITUTE OF CHEMISTRY, ACADEMIA SINICA) 24. Februar 1993 --- | |
| A | FR,A,2 607 438 (PIERRE BONNEL) 3. Juni 1988 --- | |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 262 (C-371) 6. September 1986 & JP,A,61 089 316 (TEIJIN LTD) 7. Mai 1986 siehe Zusammenfassung --- | |
| A | DE,A,14 95 275 (CHEMISCHE WERKE HÜLS) 13. März 1969 ---- -/- | |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *' A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *' E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *' L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *' O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *' P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *' T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *' X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *' Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *' &' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24. Januar 1995

- 2. 02. 95

Name und Postanschrift der internationale Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tarrida Torrell, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/01203

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 205 (C-243) 19. September 1984 & JP,A,59 094 610 (UBE KOSAN KK) siehe Zusammenfassung ----- | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 94/01203

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|----------------------------|---|----------------------------------|
| EP-A-0552013 | 21-07-93 | AU-A- 3118993 CA-A- 2087244 JP-A- 6041812 | 15-07-93 14-07-93 15-02-94 |
| GB-A-2258869 | 24-02-93 | CN-A- 1068580 | 03-02-93 |
| FR-A-2607438 | 03-06-88 | FR-A- 2562835 FR-A- 2606325 | 18-10-85 13-05-88 |
| DE-A-1495275 | 13-03-69 | KEINE | |